

PAT-NO: JP355068869A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55068869 A
TITLE: LINEAR MOTOR
PUBN-DATE: May 23, 1980

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
HARA, HIDEO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
SONY CORP
COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP53141124
APPL-DATE: November 17, 1978

INT-CL (IPC): H02K041/03, H02K033/18
US-CL-CURRENT: 310/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To let two drive coils travel at a fixed speed, by forming a sine wave by a magnetic field passing through gaps wherein N, S poles are alternately magnetized in the longitudinal direction of a magnet, and by mounting the drive coils to yokes oppositely installed to the magnet in fixed relationship.

CONSTITUTION: Spacers 11, 12 in synthetic resin are held between the both ends of long yokes 9, 10, a magnet 13 is disposed to the yoke 10 and a

plurality of N, S poles are alternately magnetized at regular intervals in the longitudinal direction. The distribution of magnetic flux by the magnet is made to be a sine-wave-like shape. With the yoke 9, drive coils 17, 18 are each wound on two coil frames 15, 16, which are connected by means of a connecting rod 14 and can freely be slid. When the centers of the coils 17, 18 are severally located at a point a and a point b of a wave form of the distribution of magnetic flux, the coils are located at the positions of $\sin\theta$ and $\cos\theta$, and an electrical angle $\theta = 2\pi x / \lambda$ (λ = wavelength) to the center of the coil 17 and the distance x of a reference position c is obtained. When letting currents proportional to the output of Hall elements 19, 20 mounted to the center portions of the coils 17, 18 flow, the drive coils slide on the yokes by fixed force.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—68869

⑪ Int. Cl.³
H 02 K 41/03
33/18

識別記号

庁内整理番号
2106—5H
2106—5H

⑬ 公開 昭和55年(1980)5月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ リニアモータ

横浜市神奈川区松ヶ丘12

⑯ 特 願 昭53—141124

⑰ 出 願 人 ソニー株式会社

⑱ 出 願 昭53(1978)11月17日

東京都品川区北品川6丁目7番
35号

⑲ 発 明 者 原秀夫

⑳ 代 理 人 弁理士 小池晃

明 細 書

1. 発明の名称

リニアモータ

2. 特許請求の範囲

長さ方向に等間隔で、磁束分布が正弦波となるようにN極およびS極が交互に着磁されたマグネットと、このマグネットに対向し一定のギャップを有して配置されたヨークと、上記マグネットまたはヨークの長さ方向に一体的に摺動される二つの駆動コイルと、これら駆動コイルの中心間隔に等しい位置に配置された磁界検出素子とを有し、基準位置からの変位 x に対して電気角 θ を $2\pi x/\lambda$ 、マグネットの着磁波長を λ としたとき、各駆動コイルが $\sin \theta$ および $\cos \theta$ に対応する位置にあつて、これらの駆動コイルに磁界の強さに比例した駆動電流を流すようにしたリニアモータ。

3. 発明の詳細な説明

本発明はリニアモータに係り、特に、定速度駆動が要請されるレコードプレーヤのリニアト

ラッキングアームに利用して有効なリニアモータに関する。例えば、インサイドフォースの発生を未然に防止するため、レコード盤のカッタヘッドと同じように、トーンアームの半径方向に直線移動するリニアトラッキングアームが用いられたレコードプレーヤが提案されている。これによりカンチレバを常に音溝の接線方向に向けて、上記インサイドフォースの発生を防止できる。そしてかかるリニアトラッキングアームを駆動するリニアモータとして、第1図および第2図に示すものが提案されている。

以下、これについて簡単に説明する。1乃至4は磁路を形成するヨークで、このヨーク1、2は長い板状をなし、これらの両端部に挟まれるようにしてヨーク3、4が磁気抵抗を抑えるように結合されている。また、ヨーク2上にはマグネット5が接着されており、このマグネットにはヨーク2側がS極、その反対側がN極となるような着磁が施されている。上記マグネット5とヨーク1との間には等間隔のギャップ6

が設けられている。上記ヨーク1にはこれに沿つて摺動するコイル枠7が取り付けられ、このコイル枠7に一の駆動コイル8が巻装されている。この駆動コイル8およびコイル枠7にはリニアトラッキングアーム(図示しない)が適当な方法で取り付けられる。ところで、このようなリニアモータでは、マグネットが発生する磁束は第2図に示すごとく、マグネット5のN極ギャップ6、ヨーク1、ヨーク3、4、ヨーク2およびマグネット5のS極を順次通る磁界を作り、従つて、ヨーク1、2の両端部付近の磁束密度が最も高くなる。従つて、上記駆動コイル8に電流を流し、これらの駆動コイル8にフレミングの左手の法則による力を発生させた場合でも、上記磁束密度の違いにより、ヨーク1、2が飽和すると駆動コイル8が受ける力がマグネット5の長さ方向に異なつてきて、コイル枠7が等速で移動しない。すなわち、リニアトラッキングアームの運動が平滑でなくなる。このため、上記ヨーク1、2を結合するヨーク3、4

(3)

せしめる様にしたものである。

以下に、本発明の実施例を図面について説明する。

第3図は本発明にかかるリニアモータを平面図で示すもので、長い板状のヨーク9、10の両端間に、例えば合成樹脂板からなるスペーサ11、12が介在され、一方のヨーク10にマグネット13が取り付けられている。そしてこのマグネット13にはその長さ方向に等間隔にN極およびS極が交互に複数着磁されている。他方のヨーク9には連杆14で結ばれた二つのコイル枠15、16が摺動自在に取り付けられ、これらのコイル枠15、16にそれぞれ駆動コイル17、18が巻装されている。なお、マグネット13による磁束分布は第4図に示す通りであり、正弦波状となつてゐる。ここで駆動コイル17、18の中心がそれぞれ上記磁束分布波形のa点およびb点にくるようにすれば、これらの駆動コイル15、16は磁束分布中のそれぞれ相対的に $\sin \theta$ および $\cos \theta$ の位置にある。

(5)

特開昭55-68869(2)

に断面積の大きなものを使用することが考えられるが、これを行うと全体の重量が二乗的に増大し、高価となる。

本発明はかかる従来の問題点を改善せんとするものであり、したがつて、本発明の目的とするところは、駆動コイルが受ける磁束の大きさをヨークの長さ方向に常に一定となし、その駆動コイルに作用する力を常に一定ならしめて、駆動コイル体を定速運動させんとするにある。また、ヨークの重量を従来に比して大きく軽減し、その取り扱いの容易化とコストダウンを図らんとするにある。

そしてかかる目的実現のため、本発明はN極およびS極の着磁をマグネットの長さ方向に交互に施し、ギャップを通る磁界が正弦波を形成する様になすとともに、上記マグネットに対向して設けられたヨークに一定関係にある二つの駆動コイルを取り付けて、上記マグネットの着磁位置に対して所定の関係にて配置された駆動コイルを、上記マグネットの長さ方向に移動

(4)

ここで、上記駆動コイル17の中心と磁束分布が零となる基準位置(例えばa点)との距離を x 、波長(N極-S極-N極間)を λ とすると、 x に対応する電気角 θ は、

$$\theta = \frac{2\pi x}{\lambda} \quad \dots \dots (1)$$

となる。ここで駆動コイル17、18の各中心部に、この駆動コイル17、18と直交する磁界の強さを検出するホール素子などの検出素子19、20を配置し、その駆動コイル17、18に検出素子19、20の出力に比例した電流を流す。すると、駆動コイルには磁束 $\sin \theta$ によつて $\sin \theta$ に比例した電流が流れ、駆動コイル18には磁束 $\cos \theta$ によつて $\cos \theta$ に比例した電流が流れ、駆動コイル17、18の両方に加わる力は、

$$\begin{aligned} F &= K \sin \theta \cdot \sin \theta + K \cos \theta \cdot \cos \theta \\ &= K (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) \\ &= K \quad \dots \dots (2) \end{aligned}$$

となり、駆動コイル17、18は上記配置関係にあるとき、常に一定の力でヨーク9上を摺動せしめられることとなる。

(6)

第5図は駆動コイル17, 18に駆動電流を供給する駆動回路であり、上記検出素子19, 20の入力端子には定電圧電源より電圧が供給され、その出力端子にはアンプ A_1, A_2 が接続されている。また、これらのアンプ A_1, A_2 の出力端子には縦続接続したNPNトランジスタ T_1, T_2 およびPNPトランジスタ T_3, T_4 の共通のベースが接続されている。また、各トランジスタ T_1 乃至 T_4 のコレクタおよびベース間には電池 B_1, B_2 および上記駆動コイル17, 18が図示の様に接続されている。かかる回路において、上記検出素子19, 20には上記分布で磁界が及び、検出素子19の出力レベルが上昇すると、検出素子20の出力レベルが相対的に下降し、これによつて、上記トランジスタ T_1, T_2 とトランジスタ T_3, T_4 とが相対的に導通動作を繰り返したがつて、上記駆動コイル17, 18には上記位相関係を保ちながら駆動電流が供給さる。かくして、上記相対関係が常に維持されるために(2)式のごとく両駆動コイル17, 18に加

(7)

ものと同様の連杆30にて結合された二つのコイル枠31, 32が摺動自在に取り付けられ、コイル枠31, 32にはそれぞれ駆動コイル33, 34が巻装されている。これによれば、両マグネット21, 22の双方からの磁界を受けて上記駆動コイル33, 34には大きな電流が流れ、大きなトルクでコイル枠31, 32が効率的に駆動される。この場合において、第8図および第9図に示すように、上記駆動コイル33, 34およびコイル枠31, 32にケース35をかぶせて摺動ブロック(または転動ブロック)となし、これを上記ヨーク29に沿つて摺動しうるようにするとともに、上記ケース35を上部に配したガイド棒36, 37に沿つて水平方向に安定走行せしめるようにすることもできる。また、第10図および第11図は、中心部のヨーク38を丸棒となし、この丸棒のヨーク38に、環状のコイル枠39をベアリング40を介して摺動自在且つ円滑に取り付けたものを示す。このコイル枠39には二つの駆動コイル41, 42

(9)

わる力の和は常に一定に維持される。かくして第1図に示すヨーク3, 4に代えて磁性材料を用いない安価なスペース部材が利用でき、ヨーク9は飽和されにくいので、薄い磁性板を用いれば充分である。なお、上記検出素子19, 20は各駆動コイル17, 18の中心部のみならず、コイル枠15, 16や連杆14上であつて、上記の $\cos\theta$ および $\sin\theta$ の関係を作る部分に適當な距離を隔てて設けられる。

第6図および第7図は本発明にかかるリニアモータの他の実施例を示す斜視図および平面図である。これはマグネット21, 22を取り付けたヨーク23, 24間に、それぞれスペース25, 26, 27, 28を介してヨーク29を配置したものであり、上記マグネット21, 22には第4図に示すような正弦波の磁界を形成するようにS極, N極が交互に等間隔で着磁されている。なお、これらの極性は上記各マグネット21, 22において互いに対応するごとくなつてゐる。上記ヨーク29には第3図に示した

(8)

が巻装され、上記と同様の位置関係に着磁されたマグネット43を有するヨーク44が上記駆動コイル41, 42に覆ひ被さる様に円弧状に形成されている。これによれば、上記コイル枠39の形成が精密に行え、且つ駆動コイル41, 42の巻装が無駄なく均一にしかも簡単に行えらるとともに、ヨーク38に対するコイル枠39の摺動が円滑となる。なお、45は上記コイル枠39に一体のリニアトラッキングアームの取付板である。

このように、本発明は長さ方向に等間隔で、磁束分布が正弦波となるようにN極およびS極が交互に着磁されたマグネットと、このマグネットに対向し一定のギャップを有して配置されたヨークと、上記マグネットまたはヨークの長さ方向に一体的に摺動される二つの駆動コイルと、これら駆動コイルの中心間隔に等しい位置に配置された磁界検出素子とを有し、基準位置からの変位 x に対して電気角 θ を $2\pi x/\lambda$ 、マグネットの着磁波長を λ としたとき、各駆動コイ

(10)

ルが $\sin \theta$ および $\cos \theta$ に対応する位置にあつて、これらの駆動コイルに磁界の強さに比例した駆動電流を流すようにしたことによつて、リニアモータの可動部を構成する駆動コイル部分がヨークの長さ方向の全長に亘つて常に一定の力で移動せしめられるので、これをレコードプレーヤなどレコード盤の半径方向に定速度でトーンアームを駆動せしめるリニアトラッキングアーム機構に採用すれば、音溝に対するスタイラスのトラッキング特性が向上するとともに、これを簡単且つ安価な構成にて実現できるところから、実用上頗る有益である。

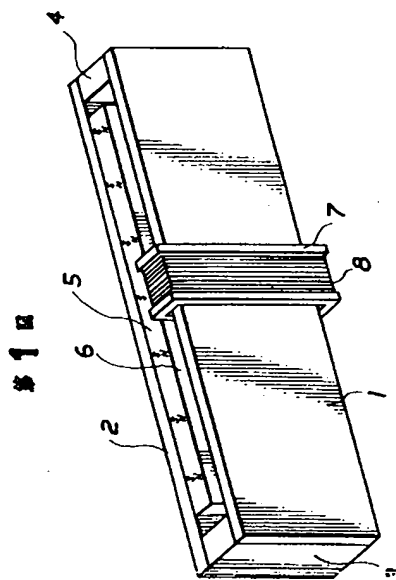
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のリニアモータの斜視図、第2図は同じく平面図、第3図は本発明にかかるリニアモータの平面図、第4図は同じくマグネットの磁束分布を示す波形図、第5図は駆動回路図、第6図は本発明の他の実施例を示す斜視図、第7図は同じく平面図、第8図はガイド機構の実施例を示す平面図、第9図は同じく正面図、

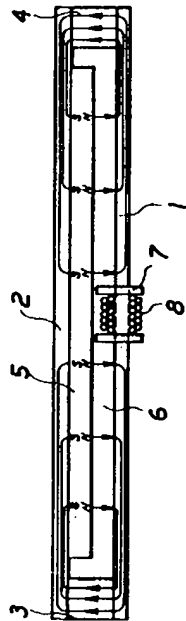
第10図は駆動機構の実施例を示す一部切断正面図、第11図は同じく側面図である。

9, 29, 38...ヨーク、13, 21, 22, 43...マグネット、17, 18, 33, 34, 41, 42...駆動コイル、19, 20...磁界検出素子。

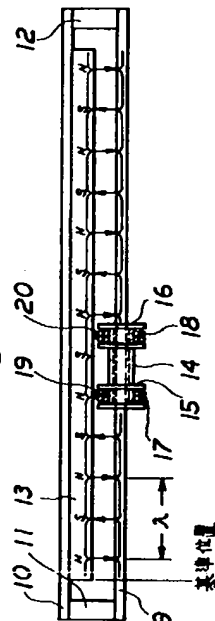
特許出願人 ソニー株式会社
代理人 井理士 小池 晃



第2図



第3図



(11)

(12)

